

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 6 月 10 日 (10.06.2004)

PCT

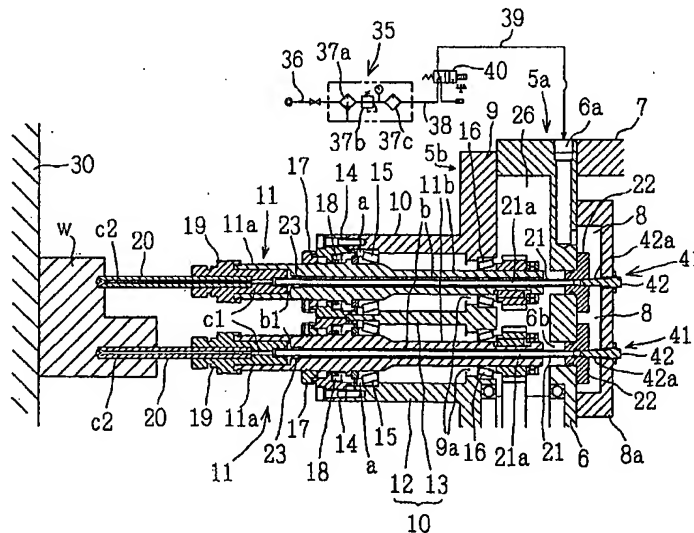
(10) 国際公開番号
WO 2004/048029 A1

- (51) 国際特許分類: B23Q 11/10 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014235 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 菅田 泰介 (SUGATA, Shinsuke) [JP/JP]; 〒720-0831 広島県 福山市 草戸町 3 丁目 1 2 番 2 3 号 Hiroshima (JP).
(22) 国際出願日: 2003 年 11 月 7 日 (07.11.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 俣熊 弘稔 (KASEGUMA, Hirotschl); 〒720-0806 広島県 福山市 南町 2 番 6 号 山陽ビル 2 階 Hiroshima (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願 2002-340852
2002 年 11 月 25 日 (25.11.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ホーコス株式会社 (HORKOS CORP) [JP/JP]; 〒720-0831 広島県 福山市 草戸町 2 丁目 2 4 番 2 0 号 Hiroshima (JP).
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: MULTI-SHAFT SPINDLE HEAD OF MACHINE TOOL

(54) 発明の名称: 工作機械の多軸スピンドルヘッド



(57) Abstract: A multi-shaft spindle head, wherein a plurality of spindles (11) having tools at the tips thereof are disposed in a same direction, the rear ends of cutting fluid feed passages (21a) formed as the inner holes of cutting fluid feed tubes (21) installed in a non-rotating state at the rotating center parts of the spindles (11) are allowed to communicate with a common closed space (8) formed at the rear parts of the spindles (11), atomized cutting fluid fed into the common closed space (8) is jetted from the tips of the tools (20) through the cutting fluid feed passages (21a), and opening degree change means (41) are formed to change the degrees of the openings at the rear end of the cutting fluid feed passages (21a).

(57) 要約: 先端に刃具を備えたスピンドル軸 (11) が同一方向へ複数配設されると共にこれらスピンドル軸 (11) の回転中心部に非回転状態に設けられた切削液供給管 (21) の内孔である切削液供給通路 (21a) の後端がこれらスピンドル軸 (

[続葉有]

WO 2004/048029 A1



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS,
MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特
許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッ
パ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

11) の後部に形成された共通密閉空間 (8) に連通され、この共通密閉空間 (8) に供給された霧状の切削液が
前記切削液供給通路 (21a) を経てこれに対応する刃具 (20) の先端から噴出されるものとした多軸スピンド
ルヘッドにおいて、前記切削液供給通路 (21a) の後端開口の開口度合いを変化させるための開口度合い変更手
段 (41) を形成する。

明 細 書

工作機械の多軸スピンドルヘッド

5 技術分野

この発明は、刃具先端部から霧状潤滑油が噴出される工作機械の多軸スピンドルヘッドに関する。

背景技術

- 10 工作機械の多軸スピンドルヘッドは存在しているのであり、その概要は例えば次のようになされているのであって、即ち、先端に刃具を備えたスピンドル軸が同一方向へ複数配設されると共にこれらスピンドル軸の回転中心部に非回転状態に設けられた切削液供給管の内孔である切削液供給通路の後端がこれらスピンドル軸の後部に形成された共通密閉空間に連通され、この共通密閉空間に供給された霧状
- 15 の潤滑油が前記切削液供給通路を経てその対応する刃具の先端から噴出されるものとなされている（例えば、日本国登録実用新案第3060856号公報参照）。

この多軸スピンドルヘッドは、通常では、複数のスピンドル軸が同時にワークを切削するように使用されるものである。

- 上記した工作機械の多軸スピンドルヘッドにおいては、前記共通密閉空間から
- 20 各々の前記スピンドル軸の切削液供給通路内へ流入する霧状の潤滑油の流量を変更するための手段は設けられていないのが実情であり、従ってスピンドル軸によってはその刃具の先端から過多或いは過少の潤滑油が噴出されることが生じる。

これがために、高品質の切削が行われなかったり或いは潤滑油の無駄な供給が行われることがある。

- 25 本発明は、斯かる実情に対処し得るものとした工作機械の多軸スピンドルヘッドを提供することを目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するため、本発明は、先端に刃具を備えたスピンドル軸が同一方向へ複数配設されると共にこれらスピンドル軸の回転中心部に形成された切削液供給通路の後端がこれらスピンドル軸の後部に形成された共通密閉空間に連通され、この共通密閉空間に供給された霧状の潤滑油が前記切削液供給通路を経てこの通路の対応する刃具の先端から噴出されるものとした多軸スピンドルヘッドにおいて、前記切削液供給通路の後端開口の開口度合いを変化させるための開口度合い変更手段を形成したものとなしてある。

この発明によれば、前記共通密閉空間内に供給された霧状の切削液は前記開口度合い変更手段を経てこれの関連した前記切削液供給通路を通過して前記刃具の先端から噴出する。従って、前記した各スピンドル軸の切削液の噴出流量はその対応する前記開口度合い変更手段により決定された開口度合いに関連して異なったものとなる。

また本発明は、先端に刃具を備えたスピンドル軸が同一方向へ複数配設されると共にこれらスピンドル軸の回転中心部に非回転状態に設けられた切削液供給管の内孔である切削液供給通路の後端がこれらスピンドル軸の後部に形成された共通密閉空間に連通され、この共通密閉空間に供給された霧状の潤滑油が前記切削液供給通路を経てこれに対応する刃具の先端から噴出されるものとした多軸スピンドルヘッドにおいて、前記切削液供給通路の後端開口の開口度合いを変化させるための開口度合い変更手段を形成したものとなしてある。

この発明によれば、上記発明の作用が得られるほかに次のような作用が得られるのであって、即ち、前記切削液供給管はこれの対応する前記スピンドル軸の回転にも拘わらず非回転状態に保持されるため、この切削液供給管内を流れる霧状の切削液は前記スピンドル軸の回転による遠心力を受けるものとならず、この遠心力による液状化の発生を阻止される。

上記した各発明は次のように具体化するのがよい。

即ち、前記開口度合い変更手段が前記切削液供給通路の後端開口の後側からこの

切削液供給通路内へこれと同心に挿入されるテーパ部を有する挿入部材を備えている構成となす。このようにすれば、テーパ部はこれの位置を前後に変位されることにより、前記切削液供給通路の後端開口の開口度合いを小或いは大に変化させるものとなる。また、テーパ部は前記切削液供給通路の後端開口において該テーパ部
5 外周個所に環状の通路を形成し、この環状の通路はこれを通過した後の前記切削液供給通路内の霧状の切削液の流れを対称状となし偏りの少ないものとなす上で寄与する。

また、前記挿入部材が前記共通密閉空間の後側囲壁に固定されており、この後側
囲壁の外側から脱着される構成となす。これによれば、前記挿入部材が簡易に交換
10 装着され或いは取り外されるものとなり、前記切削液供給通路の後端開口の開口度
合いの大きな変更が簡易に行われるようになる。

また、前記挿入部材の前後位置が前記共通密閉空間の後側囲壁外側から調整変更
される構成となす。これによれば、前記開口度合い変更手段による前記切削液供給
通路の後端開口の開口度合いの変更調整が簡易に行われるようになる。

さらには、前記挿入部材の肉厚部にこれの前端面から後端面に至る切削液補給通
15 路を形成した構成となす。これによれば、該切削液補給通路が前記切削液供給通路
内への常態の切削液の補給を可能となし、このように補給された常態の切削液は前
記共通密閉空間内から前記切削液供給通路内へ流入した霧状の切削液により効率
的にその一部を霧化されて刃具の先端へ運ばれるものとなる。また常態の切削液の
20 補給は前記刃具の先端から噴出される切削液の流量を一挙に大きく変化させる上
で寄与する。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施例に係る工作機械の多軸スピンドルヘッドを示す側面視
25 断面図であり、図 2 は、図 1 の x-x 部を示す図である。

図 3 は、前記多軸スピンドルヘッドの側面視拡大断面図であり、図 4 は、前記多
軸スピンドルヘッドのスピンドル軸後端部を示す側面視断面図である。

図 5 は、前記スピンドル軸後端部の変形例を示す側面視断面図であり、図 6 は、前記スピンドル軸後端部の他の変形例を示す側面視断面図である。

図 7 は、ワークの加工状況を示す正面図である。

図 8 は、上記実施例の変形例に係る多軸スピンドルヘッドを示す側面図である。

5

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

図 1、図 2 及び図 3 に於いて、1 はベッドで、2 はこのベッド 1 の上面の案内軌道 1 a を介して前後方向 f 1、f 2 の作動可能に装着された移動台、そして 3 は移動台 2 の上面に固定された多軸スピンドルヘッドである。

多軸スピンドルヘッド 3 の具体的構成について説明すると、次のとおりである。

即ち、移動台 2 に固定されたヘッドフレーム 4 を備えており、このフレーム 4 の前面には後部ケースフレーム 5 a と前部ケースフレーム 5 b を具備したスピンドル部 5 が設けてある。

15 後部ケースフレーム 5 a は起立壁部 6 と側壁部 7 を有している。起立壁部 6 の肉厚内には外部から霧状の切削液を供給される供給路 6 a が形成され、また起立壁部 6 の後面には共通密閉空間 8 を形成するための後側囲壁 8 a をボルト固定されており、このさい供給路 6 a は共通密閉空間 8 内と連通される。

20 前部ケースフレーム 5 b は起立壁部 9 とスピンドルケース部 10 とからなる。起立壁部 9 は後部ケースフレーム 5 a にボルト固定してあり、前記共通密閉空間 8 の前方個所には図 3 に示すようにスピンドル軸 11 の挿通される透孔 9 a が各スピンドル軸 11 毎に形成されている。

25 スピンドルケース部 10 は複数のスピンドル軸 11 を包囲するための方形状の外壁部 12 と、これの内方で各スピンドル軸 11 を包囲するための中間壁部 13 とからなる。

外壁部 12 の前面部には各スピンドル軸 11 に対応した円形の透孔 a が図 3 に示すように形成されており、各透孔 a の前面にはスピンドル軸 11 の挿通される前

端面カバー 14 がボルト固定されている。

各スピンドル軸 11 は前部径大部 11a と後部細径部 11b とからなり、透孔 a に嵌着された軸受 15 と透孔 9a に嵌着された軸受 16 とで前部ケースフレーム 5b 上の一定位置での回転自在に支持されている。各スピンドル軸 11 の中心部の
5 軸方向個所には直状の中心孔 b が形成してあり、この中心孔 b の前部は段違い状の径大部 b1 となされている。

ここで、17 は前端面カバー 14 の前面を被うためのカバー部材でスピンドル軸 11 に固定されており、18 は前端面カバー 14 の内方に嵌着されたオイルシールである。

10 19 は中心孔 b の径大部 b1 の特定位置に嵌着固定された刃具保持筒部材であり、また 20 は刃具保持筒部材 19 内に位置された刃具である。そして、刃具保持筒部材 19 及び刃具 20 のそれぞれの中心部の各軸方向個所には通路孔 c1、c2 が形成してある。

スピンドル軸 11 の中心孔 b の内方にはこの中心孔 b の径より細い直状の切削
15 液供給管 21 がスピンドル軸 11 と同心に設けてある。この供給管 21 の後端部は後部ケースフレーム 5a の起立壁部 6 に設けられた孔 6b 内に位置され、結合部 22 やパッキンなどを介して起立壁部 6 に固定されており、その内孔である切削液供給通路 21a は共通密閉空間 8 内に気密状に連通されている。そして供給管 21 の
20 前端は中心孔 b の径大部 b1 後端を経て刃具保持部材 19 の通路孔 c1 内に略気密状に挿入されている。

この際、切削液供給管 21 の前端部とスピンドル軸 11 の径大部 11a との間には軸受（ローラベアリング）23 が設けてあり、この軸受 23 は、スピンドル軸 11 の円滑な回転が切削液供給管 21 により阻害されない構造となす上で寄与するものである。

25 各スピンドル軸 11 は図 1 に示すヘッドフレーム 4 に装設された主軸駆動モータ 24 で駆動されるようになされるのであって、具体的には次のようになされている。

即ち、主軸駆動モータ 24 の出力軸に結合された原動軸 25 を、前部及び後部ケースフレーム 5a、5b で囲まれた歯車室 26 の内方個所に一定位置での回転自在に設け、この原動軸 25 の先部に原動歯車 27 を形成する。一方では歯車室 26 内に於いて、各スピンドル軸 11 の後端部に従動歯車 28 を固定し、この従動歯車 28 と原動歯車 27 とを複数の中間歯車 29 からなる歯車列で連動連結させる。

このように構成した多軸スピンドルヘッド 3 の前方にはベッド 1 と一定相対配置となした被加工物固定台 30 が設けてある。このさい、被加工物固定台 30 の被加工物支持面 30a の周囲には包囲枠部材 31 が固定されている。

32 は前後方向 f1、f2 の伸縮可能に装着されたカバー装置で、被処理物加工時は包囲枠部材 31 に密状に接して被加工物 w や多軸スピンドルヘッド 3 の前部を下方側のみ開放された状態に包囲するものとなしてある。

33 は切屑や切削液を案内するためのホッパー形案内路でカバー装置 32 の下面側を被うように配設してあり、また 34 はホッパー形案内路 33 から落下した切削液などを適当個所へ案内するための案内面装置である。

図 3 中、35 は霧状の切削液を生成するための切削液霧化装置で、圧縮空気供給管 36、フィルター 37a、圧力調整装置 37b、霧化装置 37c 及び切削液送出管 38 とを備えている。切削液送出管 38 は管路 39 を介して供給路 6a と連通されており、管路 39 途中には図示しない制御装置により適時に開閉作動される電磁弁 40 が設けてある。

次に本発明の特徴的構成について図 4～図 6 をも参照して説明する。

図 4 に示すように、前記切削液供給通路 21a の後側にはこの通路 21a の後端開口の開口度合いを変化させるための開口度合い変更手段 41 が形成してある。この開口度合い変更手段 41 は前記切削液供給通路 21a の後端開口の後側からこの切削液供給通路 21a 内にこれと同心に挿入されるテーパ部 42a を有するものとした挿入部材 42 を備えている。

そして、挿入部材 42 は図 4 に示すように、後部を雄ネジ部 42b となされると共に雄ネジ部 42b の後端個所にスパナを係合させて全体に回転力を付与するた

めの回転入力部 4 2 c を形成したものとなっている。

一方では、後側囲壁 8 a の切削液供給通路 2 1 a の後端開口をなすテーパ孔部 d と対向した個所には前後向きの雌ネジ部 e 1 やシール部 e 2 を具備した透孔 e を形成しており、この雌ネジ部 e 1 を介して挿入部材 4 2 を固定させている。この挿入部材 4 2 の装着及び固定に際しては、テーパ部 4 2 a を後側囲壁 8 a の後側から透孔 e を通じて共通密閉空間 8 内に挿入し、続いて切削液供給通路 2 1 a の後端部の内方に部分的に挿入し、さらに雄ネジ部 4 2 b を雌ネジ部 e に適当長さ螺合させ、この後、ロックナット 4 3 を雄ネジ部 4 2 b に螺合させ該雄ネジ部 4 2 b と雌ネジ部 e 1 とを締結させてテーパ部 4 2 a を切削液供給通路 2 1 a の後端開口をなすテーパ孔部 d と略同心に支持させるように行う。

また切削液供給通路 2 1 a のテーパ孔部 d の開口度合いは、切削液供給通路 2 1 a に対するテーパ部 4 2 a の前後位置を雄ネジ部 4 2 b の回転操作により変位させることにより変更されるものであって、具体的には、雄ネジ部 4 2 b を雌ネジ部 e 1 に対し前方へ変位させることにより、切削液供給通路 2 1 a とテーパ部 4 2 a との間に形成されている環状通路 g の幅が連続的に漸次減少して小さくなるのであり、逆に雄ネジ部 4 2 b を雌ネジ部 e 1 に対し後方へ変位させることにより、環状通路 g の幅が連続的に漸次増大して大きくなるものである。

上記挿入部材 4 2 は図 5 に示すような挿入部材 4 2 A に変形してもよいのであって、即ち、肉厚部にこれの前端面 h 1 から後端面 h 2 に達する切削液補給通路 4 2 d を形成したものとなす。そして、切削液補給通路 4 2 d には常態切削液供給装置 4 4 から延出された常態切削液供給管 4 5 を接続させる。

常態切削液供給装置 4 4 は、常態切削液の貯溜された切削液タンク 4 6、このタンク 4 6 内の常態切削液を吸引管 4 7 を介して特定量だけ吸引しては切削液補給通路 4 2 d 内に繰返し送り出すものとした往復動ポンプ 4 8、このポンプ 4 8 を往復駆動するための空気圧往復シリンダ装置 4 9、及び、このシリンダ装置 4 9 に接続された圧縮空気供給管 5 0 の途中に設けられ図示しない制御装置により適時に開閉作動される電磁弁 5 1 を備えており、電磁弁 5 1 の開閉作動により常態の切

削液を切削液供給管 2 1 内に供給すると共に、電磁弁 5 1 の開閉速度を大小に変化させることで往復動ポンプ 4 8 の作動速度を大小に変化させて常態切削液の供給流量を大小に変化させるものとなされている。

また前記挿入部材 4 2 は図 6 に示すような挿入部材 4 2 B に変形してもよいのであって、即ち、前記雄ネジ部 4 2 b の個所を丸棒状部 4 2 e になすと共に丸棒状部 4 2 e の後端にフランジ部 4 2 f を形成したものとなす。そして、この挿入部材 4 2 B の固定は、後側囲壁 8 a の前記雌ネジ部 e 1 の個所を単純な円形孔部 e 3 となし、この円形孔部 e 3 の後側からテーパ部 4 2 a を共通密閉室 8 内に挿入し、さらに切削液供給管 2 1 の後端部の内方に挿入し、丸棒状部 4 2 e を円形孔部 e 3 内に位置させて、フランジ部 4 2 f を後側囲壁 8 a の外面に当接させ、フランジ部 4 2 f と後側囲壁 8 a をボルトで締結したものとなされている。

切削液供給通路 2 1 a の後端開口 d の開口度合いは、切削液供給通路 2 1 a に対するテーパ部 4 2 a の前後位置を後側囲壁 8 a の外面とフランジ部 4 2 f との間に介装されるスペーサ 5 2 の厚さを大小に変化させることにより変更されるものであって、具体的には、スペーサ 5 2 の厚さを減少させることにより、切削液供給通路 2 1 a とテーパ部 4 2 a との間に形成されている環状通路 g の幅が減少して小さくなり、逆にスペーサ 5 2 の厚さを増大させることにより、環状通路 g の幅が増大して大きくなるものである。

次に上記の如く構成した本実施例品の一使用例及びその作動を説明する。

図 7 はワークの加工状態を示す正面図である。この図に示すように方形状のワーク w の前面の上側に 4 つの比較的浅い孔 m 1 を穿孔し、下側に 4 つの比較的深い孔 m 2 を穿孔するものとする。また経験則から、或いは予め試験的に加工した結果から、比較的浅い孔 m 1 を加工するときの切削液の流量は毎時 10 ミリリットル程度となすのが好ましく、また比較的深い孔 m 2 を加工するときのそれは毎時 50 ミリリットル程度となすのが好ましいということが判明しているものとする。

この場合、作業者は必要に応じてロックナット 4 3 を弛緩させスパナを使用するなどして回転入力部 4 2 c に回転力を付与して挿入部材 4 2 を回転操作すること

により、各挿入部材 4 2 の前後位置を、各刃具 2 0 からの切削液の流量がその加工する孔 m 1、m 2 に対応する前記した特定の流量となるように変更調整し、その前後位置を保持させるようにロックナット 4 3 を締結する。

- そして一方では、移動台 2 を図 1 の位置から後方 f 2 へ移動させ、被加工物固定台 3 0 の被加工物支持面 3 0 a に被加工物 w を固定させる。

次に主軸駆動モータ 2 4 を作動させる。これにより、このモータ 2 4 の回転は歯車 2 7、2 9、2 8 を介して各スピンドル軸 1 1 に伝達され、各スピンドル軸 1 1 は軸受 1 5、1 6 に案内されて円滑に回転する。この回転中、切削液供給管 2 1 は起立壁部 6 に固定されているため、非回転状態に保持される。

- そして主軸駆動モータ 2 4 の作動に関連して電磁弁 4 0 が開放作動される。これにより、圧縮空気供給管 3 6 から供給される圧縮空気が霧化装置 3 7 c 内を流動し、霧化装置 3 7 c は霧吹き原理で霧状の切削液を生成させる。

- このように生成された霧状の切削液は供給路 6 a を経て共通密閉空間 8 内に達し、共通密閉空間 8 内から、開口度合い変更手段 4 1 の挿入部材 4 2 により適当な開口度合いとなされた各切削液供給管 2 1 後端部のテーパ孔部 d を経て各切削液供給管 2 1 内へ供給され、続いてこれの内方を前方 f 1 へ向け流動する。この切削液供給管 2 1 内を前方へ流動している霧状の切削液は、切削液供給管 2 1 が非回転状態に保持されているため、スピンドル軸 1 1 が高速回転してもその回転による遠心力の作用を全く受けないのであり、従って切削液供給管 2 1 内で遠心力による液化現象の発生や、その構成成分の比重の差による成分分離現象の発生を伴うことなく均等に分布された状態を保持される。

- 切削液供給管 2 1 内の切削液は切削液供給管 2 1 の前端から出た後、刃具保持筒部材 1 9 内の通路孔 c 1 に達し、続いて刃具 2 0 の通路孔 c 2 を経て刃具 2 0 の先端から噴出される。この噴出状態の下で、移動台 2 を前方 f 1 へ移動させるのであり、この移動量が一定大きさに達すると、刃具 2 0 先端が被加工物 w に達し、これを加工するものとなる。この加工中、刃具 2 0 先端から霧状の切削液がこの刃具 2 0 の加工する孔 m 1、m 2 に対応した特定流量で噴出されるため、各刃具 2 0 の加

工個所は過不足なく効果的に潤滑されるものとなる。

上記の使用例において一部の孔 $m1$ 、 $m2$ だけをさらに深く加工するようなときには、この孔 $m1$ 、 $m2$ に対応した切削液の流量を大幅に増大させて例えば毎時150ミリリットル程度となすことが要求されることがあるが、このような場合は、その孔 $m1$ 、 $m2$ に対応する挿入部材42を図5に示す挿入部材42Aと交換装着するのである。

そして、先の使用例における電磁弁40の作動に関連させて別の電磁弁51をも適当な速度で作動させるのであり、これにより共通密閉空間8内に供給された霧状の切削液がテーパ部42aと切削液供給管21の後端部であるテーパ孔部dとの間に形成された環状通路gを通じて切削液供給管21内に流入すると同時に、常態切削液タンク46内の常態切削液が往復動ポンプ48により特定流量で切削液補給通路42d内に供給され、挿入部材42Aの前端面h1の開口から常態の液状のまま切削液供給管21内に補給される。

これにより切削液供給管21内を流れる切削液の流量は例えば毎時150ミリリットルとなるのである。そして、切削液補給通路21aから補給された切削液は前記環状通路gから勢いよく切削液供給管21内に対称形状で流入する霧状の切削液の流動エネルギーにより微細化されて均等に分散されるのであり、以後、環状通路gから流入した霧状の切削液液と一緒に刃具20の先端から安定的に噴出する。

このように切削液補給通路42dから切削液を補給するとき、補給される切削液は霧状でなく常態の液状であるため、その流量を大小に変更することで、刃具20先端から噴出される切削液の流量は大きく変化されるものとなるのであり、従って環状通路gを経て供給される霧状の切削液の流量がたとえ毎時数十ミリリットル程度であっても、刃具20先端から噴出される切削液のそれは容易に毎時数百ミリリットル程度となされるのである。

上記使用例における挿入部材42は図6に示す挿入部材42Bに変更してもよいのであり、このようにすれば、挿入部材42Bは丸棒状部42e及び円形孔部e

3で位置決めされるため、雄ネジ部42bや雌ネジ部e1を介して位置決めされる挿入部材42、42Aに較べてその位置を正確に保持されるのであり、従って挿入部材42Bのテーパ部42aと切削液供給管21の後端部であるテーパ孔部dとの同心度が向上し、切削液供給管21内の霧状の切削液の流動が一層、均等化され安定化されるのである。

上記実施例は図8に示すように変形することができる。ここに、図8は先の実施例の変形例に係る多軸スピンドルヘッドを示す側面視断面図である。

この変形例では先の実施例における切削液供給管21は設けていないのであり、これに代えて、スピンドル軸11の後端から細径軸部53を後方へ延長させてこれの後端を起立壁部6の透孔6aを通じて共通密閉室8内に位置させ且つスピンドル軸11の中心孔bを細径軸部53の後端まで延長させ、さらに透孔6aの内周面と細径軸部53の外周面との間の空間を細径軸部53の回転を許容した常態で気密状に保持するものとしたシール部材54を装設している。

そして、スピンドル軸11及び細径軸部53の中心孔bを切削液供給通路21aとして使用し、この通路21aのそれぞれに先の実施例と同様な開口度合い変更手段41が形成してあり、共通密閉室8内に供給された霧状の切削液が切削液供給通路21aを経て刃具20の先端から噴出する構造となされている。

この変形例においては、切削液供給通路21aはスピンドル軸11が回転するときこれと同体に回転するため、切削液供給通路21a内を流動する霧状の切削液に遠心力が作用しその液状化が生じるが、スピンドル軸11が高速で回転されない限り、その液状化は許容し得る程度のものである。

産業上の利用可能性

以上の如く構成した本発明によれば、次のような効果が得られる。

即ち、共通密閉室内に特定圧の霧状切削液を供給することにより、各スピンドル軸の刃具の先端から切削液を過不足のない流量で噴出させることができ、各スピンドル軸に高品質且つ効率的な加工を行わせることができるものである。

また、共通密閉室内に特定圧の霧状切削液を非回転状態に設けた切削液供給管から供給することにより、各スピンドル軸の刃具の先端から切削液を過不足のない流量で噴出させることができ、またスピンドル軸が高速回転されてもスピンドル軸内を流れる霧状の切削液の液状化を抑制することができるのであり、各スピンドル軸

5 に高品質且つ効率的な加工を行わせることができるものである。

また、テーパ部の位置を前後に変位させることにより、切削液供給通路の後端開口の開口度合いを小或いは大に変化させることができ、また切削液供給通路の後端開口においてテーパ部外周個所に環状通路を形成させて切削液供給通路内の霧状の切削液の流れを偏りの少ないものとなすことができる。

10 また、挿入部材を簡易に交換装着したり取り外すことができ、切削液供給通路の後端開口の開口度合いの大きな変更を簡易に行えるものとなすことができる。

また、開口度合い変更手段による切削液供給通路の後端開口の開口度合いの変更調整を簡易に行えるものとなすことができる。

また、切削液補給通路から切削液供給通路内へ常態の切削液を補給することができ、このように補給した常態の切削液を、共通密閉空間内から切削液供給通路内へ流入した霧状の切削液の流動エネルギーにより効率的にその一部を均等に微細化させて刃具先端へ安定的に移動させることができるのであり、また常態の切削液の補給により刃具の先端から噴出される切削液の流量を一挙に大きく変化させることができる。

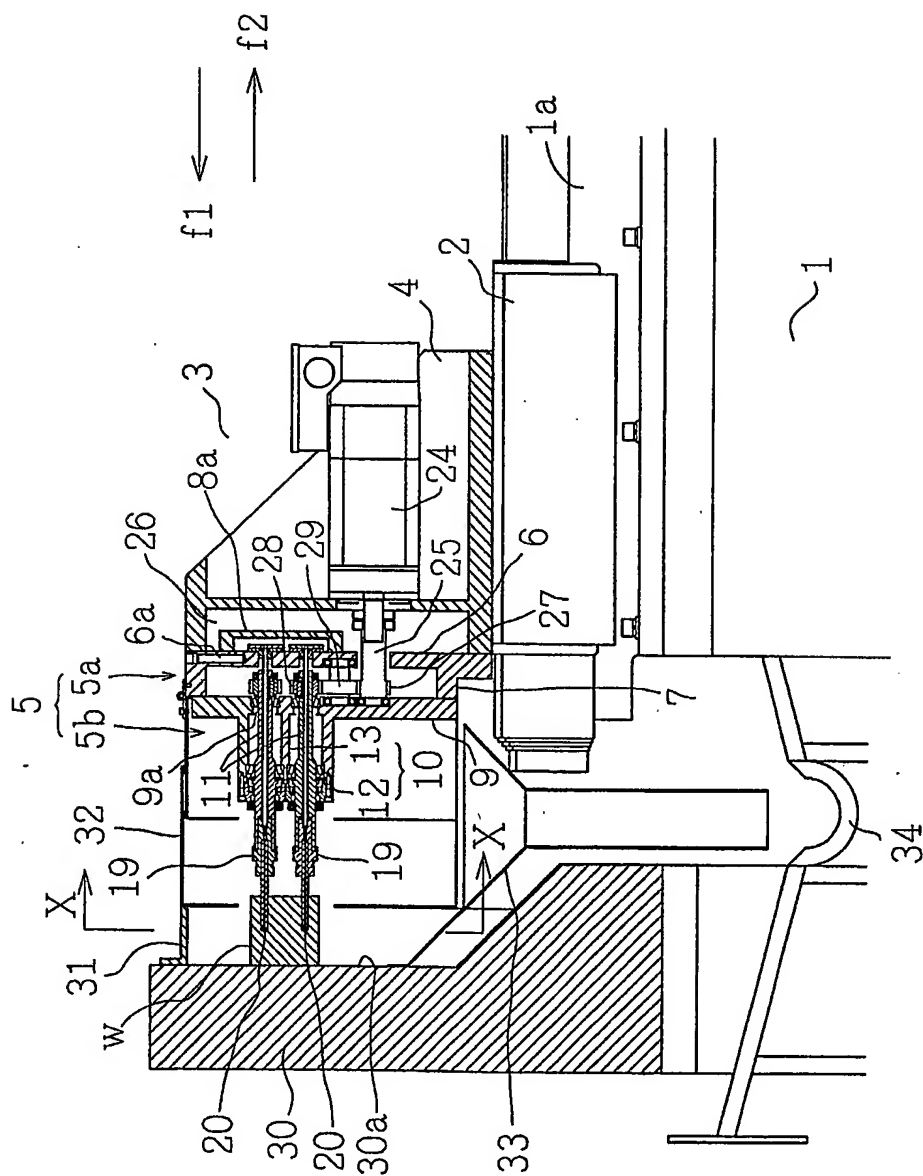
15

請 求 の 範 囲

1. 先端に刃具を備えたスピンドル軸が同一方向へ複数配設されると共にこれら
スピンドル軸の回転中心部に形成された切削液供給通路の後端がこれらスピ
5 ンドル軸の後部に形成された共通密閉空間に連通され、この共通密閉空間に供
給された霧状の潤滑油が前記切削液供給通路を経てこの通路の対応する刃具
の先端から噴出されるものとした多軸スピンドルヘッドにおいて、前記切削液
供給通路の後端開口の開口度合いを変化させるための開口度合い変更手段を
形成したことを特徴とする工作機械の多軸スピンドルヘッド。
- 10 2. 先端に刃具を備えたスピンドル軸が同一方向へ複数配設されると共にこれら
スピンドル軸の回転中心部に非回転状態に設けられた切削液供給管の内孔で
ある切削液供給通路の後端がこれらスピンドル軸の後部に形成された共通密
閉空間に連通され、この共通密閉空間に供給された霧状の潤滑油が前記切削液
供給通路を経てこれに対応する刃具の先端から噴出されるものとした多軸ス
15 ピンドルヘッドにおいて、前記切削液供給通路の後端開口の開口度合いを変化
させるための開口度合い変更手段を形成したことを特徴とする工作機械の多
軸スピンドルヘッド。
3. 前記開口度合い変更手段が前記切削液供給通路の後端開口の後側からこの切
削液供給通路内にこれと同心に挿入されるテーパ部を有する挿入部材を備え
20 ていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の工作機械の多軸スピンドルヘ
ッド。
4. 前記挿入部材が前記共通密閉空間の後側囲壁に固定されており、この後側囲
壁の外側から脱着される構成となされていることを特徴とする請求項 3 記載
の工作機械の多軸スピンドルヘッド。
- 25 5. 前記挿入部材の前後位置が前記共通密閉空間の後側囲壁外側から調整変更さ
れる構成となされていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の工作機械の
多軸スピンドルヘッド。

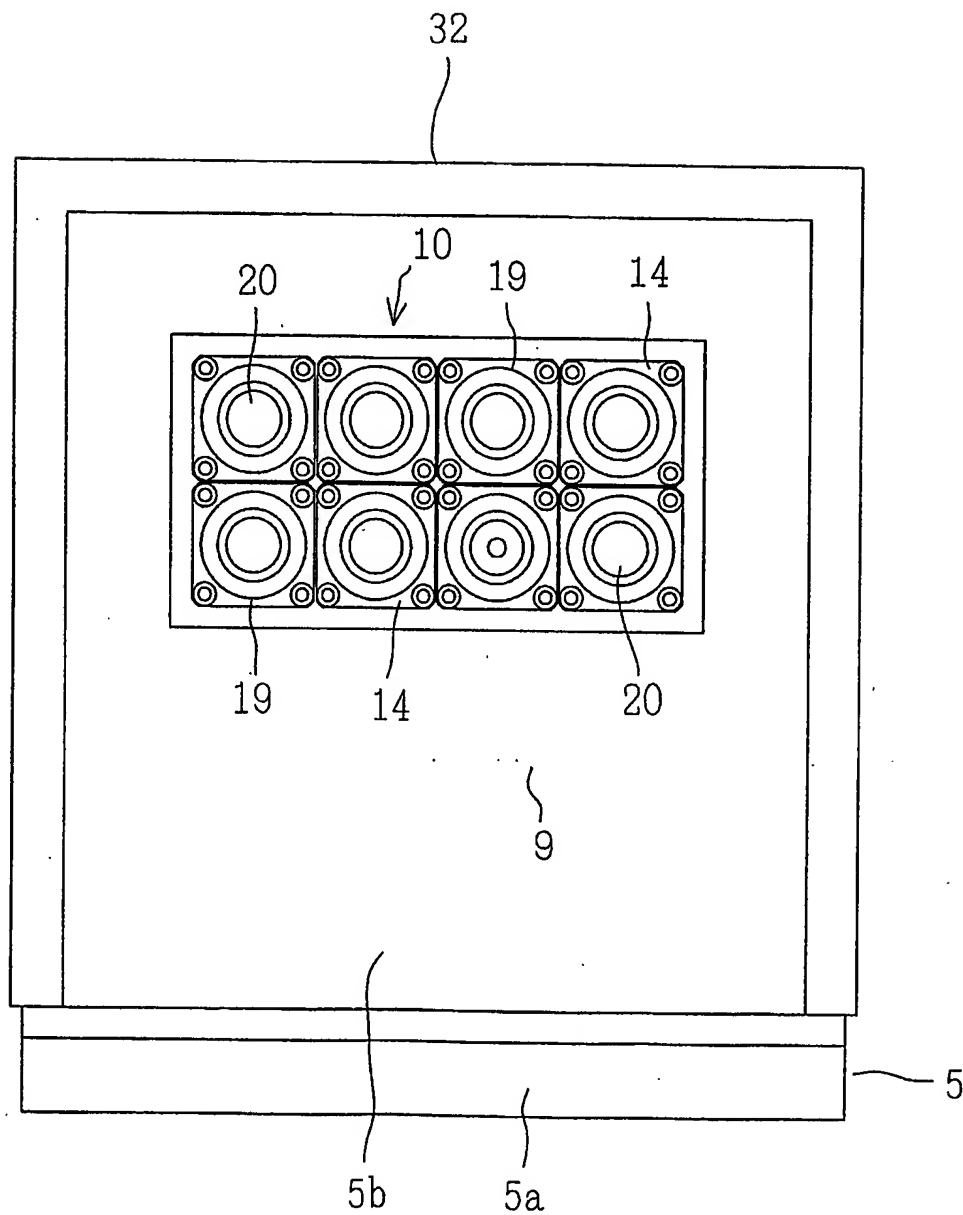
6. 前記挿入部材の肉厚部にこれの前端面から後端面に至る切削液通路を形成したことを特徴とする請求項 3、4 又は 5 記載の工作機械の多軸スピンドルヘッド。

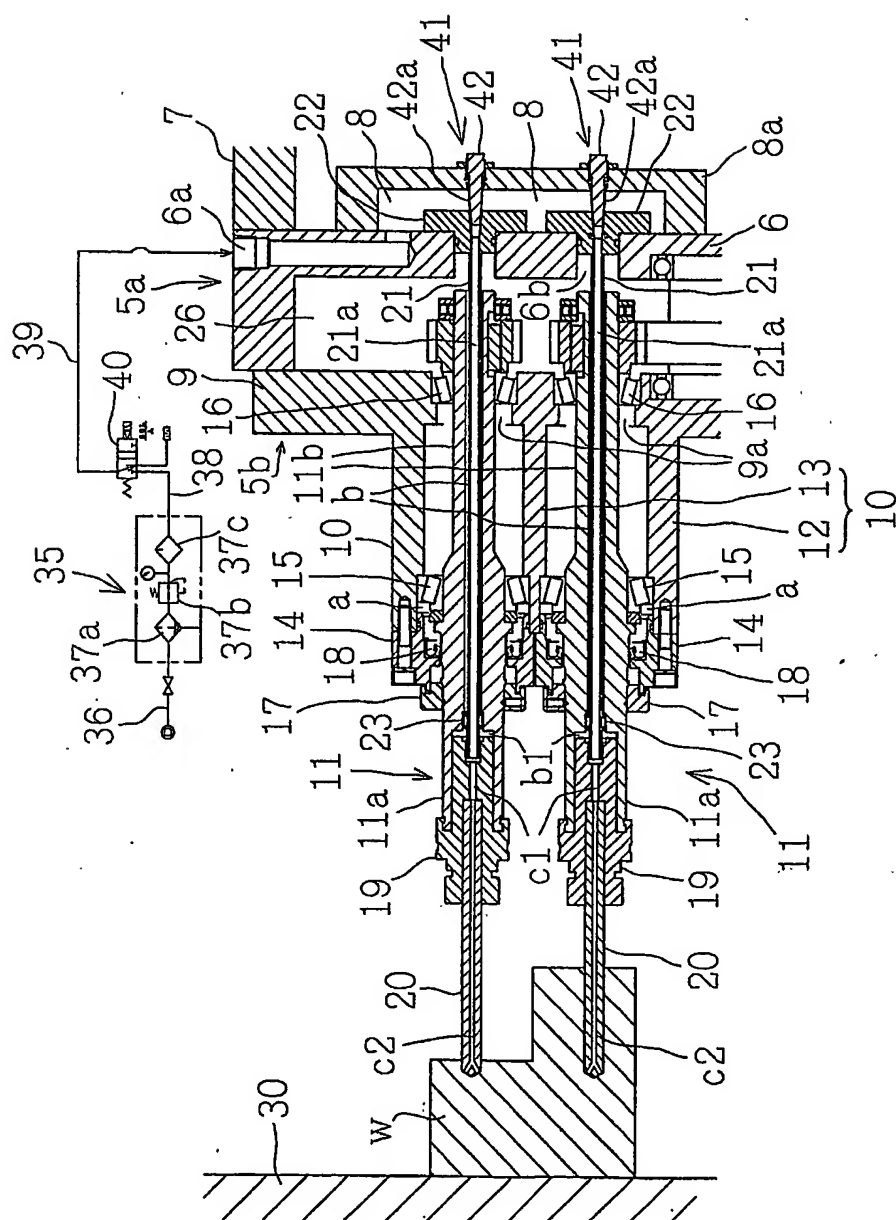
圖 1



2 / 8

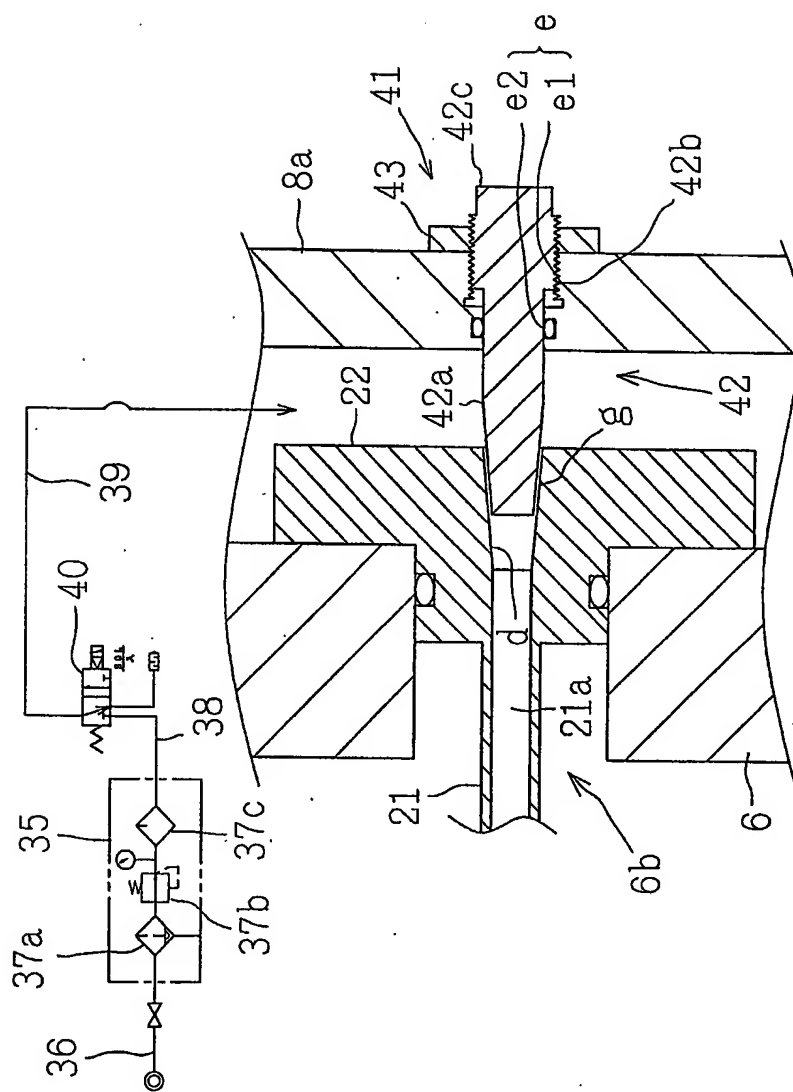
図 2





4 / 8

図 4



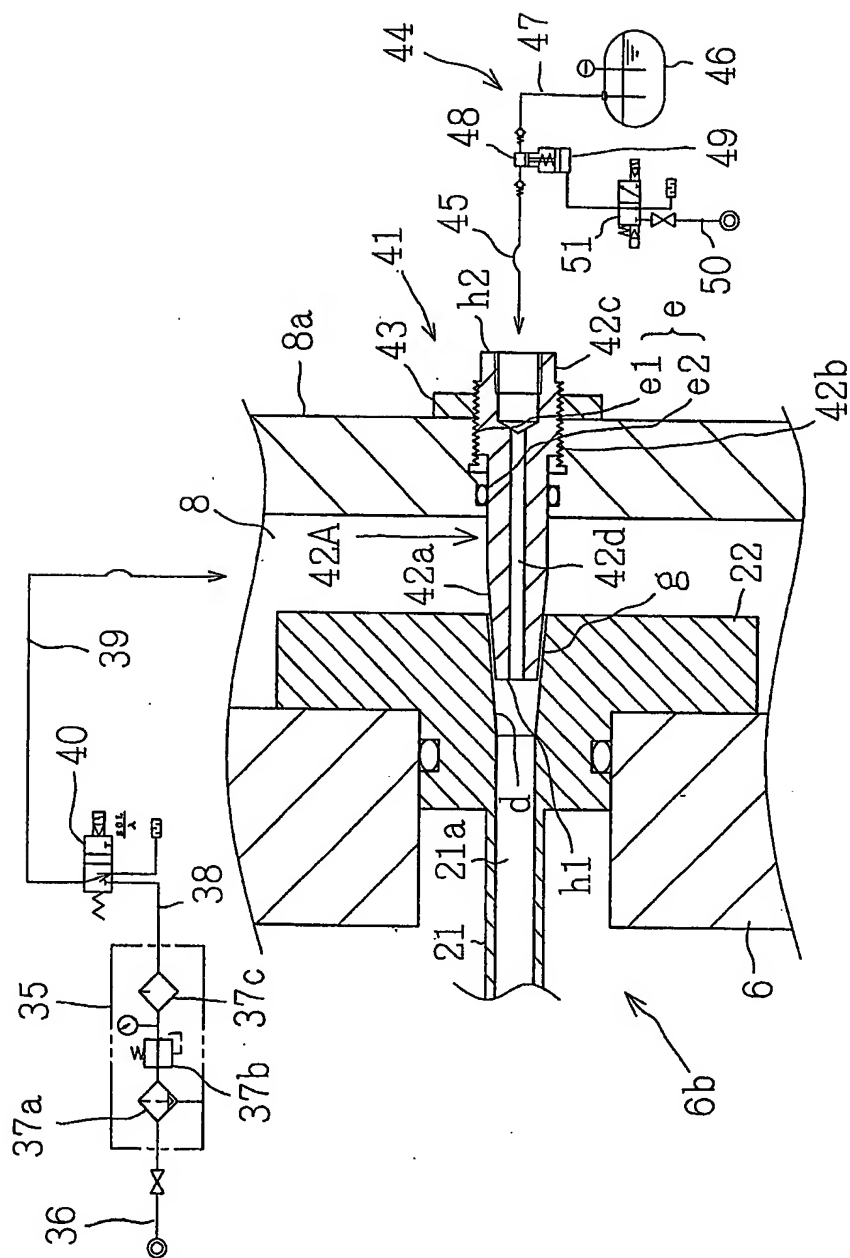
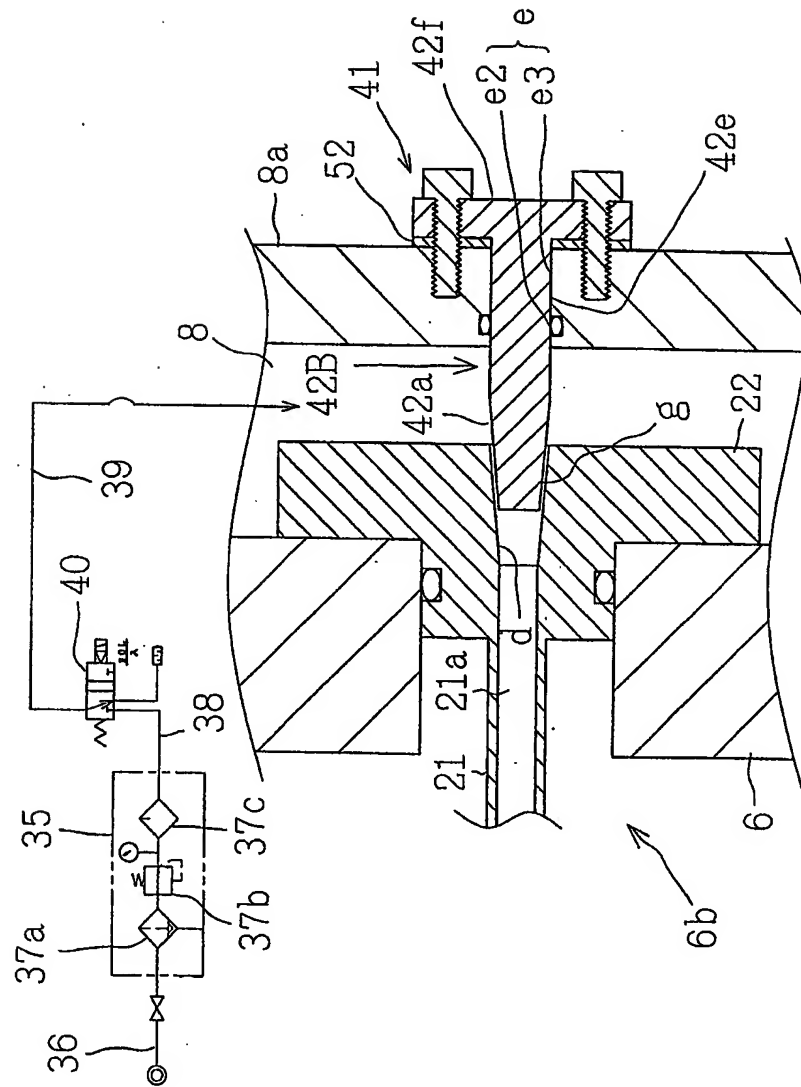


图 6



7 / 8

図 7

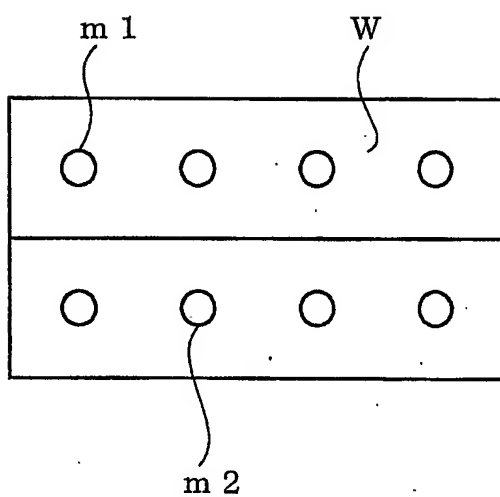
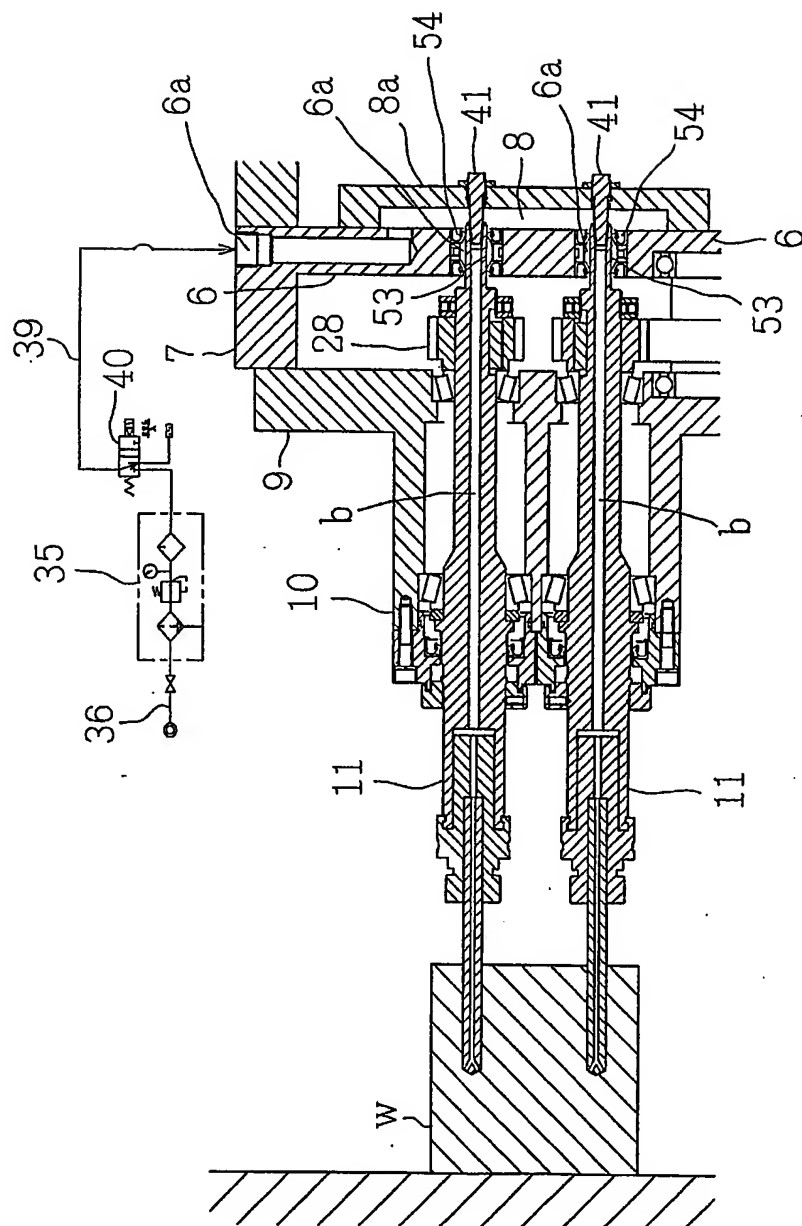


图 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B23Q11/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B23Q11/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 3060856 U (Horkos Corp.), 16 June, 1999 (16.06.99), Full text (Family: none)	1-3 4-6
Y	JP 5-162046 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 29 June, 1993 (29.06.93), Claims (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 February, 2004 (10.02.04)

Date of mailing of the international search report
24 February, 2004 (24.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B23Q11/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B23Q11/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 3060856 U (ホーコス株式会社) 1999.06.16	1-3
A	全文 (ファミリーなし)	4-6
Y	J P 5-162046 A (三菱重工業株式会社) 1993.06.29 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.02.2004

国際調査報告の発送日

24.2.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

堀川一郎

3C

8325

電話番号 03-3581-1101 内線 3322